oerlikon
barmag

GM / SV / ZP / GP

Dokument-Nr.: TDD 17112 / 01.12

Oerlikon Barmag
Zweigniederlassung der
Oerlikon Textile GmbH & Co. KG
Leverkuser Strasse 65
42897 Remscheid
Germany
Tel.: +49 2191 67-0
Fax: +49 2191 67-1204
info.barmag@oerlikon.com
www.oerlikon.com

Service
24h Service Hotline +49 175 293 8950

Oerlikon Barmag

Zweigniederlassung der
Oerlikon Textile GmbH & Co. KG

Leverkuser Strasse 65
42897 Remscheid
Germany
Tel.: +49 2191-67-0

Pendant les heures d'ouverture:
Tel.: + 49 2191 67 2815
Fax: + 49 2191 67 2742

certified by DQS according to
DIN EN ISO 9001 Reg. No. 53232-01

Seal of approval for the Barmag-wide certification according to DIN EN ISO 9001 carried through by a German corporation for certifying management systems, the “Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen mbH (DQS)”.

Droit d'auteur des instructions de service

Le droit d'auteur de ces instructions de service appartient à OC Oerlikon Management AG.
Ces instructions de service sont destinées au personnel de montage-, d'exploitation-, de surveillance- et de maintenance. Elles comprennent des instructions et schémas techniques, dont tout ou partie ne doit être copié, transmis ou utilisé de façon non autorisée à des fins commerciales ou encore tranmis à un tiers.

Copyright© 2012 by OC Oerlikon Management AG, Pfäffikon.
All rights reserved.

1. Sécurité

1.1 Instructions pour l'exploitant

Lisez le présent mode d'emploi avant de mettre la pompe en service.

1.2 Mode d'emploi pour l'exploitant

L'exploitant est obligé de rédiger un mode d'emploi pour son entreprise.

Ceci vaut en particulier lorsque des composants tels que pompes / groupes moto-pompes sont fournis avec une installation / machine et que le mode d'emploi fourni se réfère aux composants.

Les chapitres suivants sont destinés à faciliter la tâche de la rédaction de votre mode d'emploi.

En outre, vous pourrez commander à Barmag une notice de service pour chaque type de pompe. Barmag vous propose aussi des formations relatives aux travaux d'entretien.

1.3 Utilisation selon la destination

La pompe de dosage est conçue pour le dosage de produits liquides de différentes viscosités.

Utilisez la pompe uniquement dans les limites indiquées dans la fiche des données caractéristiques (cf. Information au Chapitre 7.1).

Toute utilisation autre ou dépassant les limites susmentionnées n'est, pour des raisons de sécurité, pas autorisée et entraîne des risques accrus pour le personnel opérateur.

L'utilisation selon la destination comprend aussi le respect du mode d'emploi, en particulier l'observation des prescriptions d'entretien.

1.4 Qualification du personnel

Seul un personnel formé peut être engagé pour la mise en service, l'opération et la réparation de la pompe / du groupe pompe.

Les travaux sur les composants électriques ne doivent être effectués que par des électriciens qualifiés.

1.5 Instructions pour la mise en service

Après l'accomplissement du montage et avant toute remise en service de la pompe / du groupe pompe, il est indispensable d'exécuter une marche d'essai pour vérifier les paramètres du fonctionnement et tous les dispositifs de sécurité.

1.6 Opération et maintenance

Ne procédez jamais à des modifications ou des transformations de la pompe / du groupe pompe sans l'autorisation expresse de Barmag pour ne pas perdre les droits de garantie.
Les travaux d'inspection, d'entretien et de réparation ne peuvent être faits que par un personnel formé.
Pour des travaux corrects d'entretien et de réparation, utilisez les dispositifs auxiliaires Barmag. Demandez le catalogue correspondant.

N'utilisez que les pièces de rechange d'origine Barmag.

1.7 Instructions de sécurité

Les instructions de sécurité sont adressées à toute personne s'occupant de la pompe / du groupe pompe sur le plan des travaux d'assemblage, de mise en service, d'opération et de maintenance.

Lisez avec soin le mode d'emploi rédigé par votre entreprise et respectez les instructions de sécurité et explications suivantes :

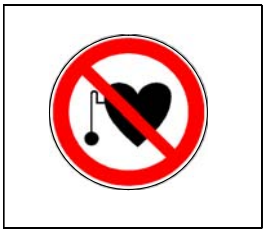
- Utilisez les équipements de protection personnelle obligatoires tels que par exemple.
  lunettes, gants et vêtements de protection.
- Interdisez aux personnes non autorisées l'accès à l'installation/la machine.
- En cas d'utilisation de liquides pompés, de rinçage et de barrage ainsi qu'huiles, graisses et autres substances chimiques, respectez les prescriptions de sécurité valables pour chaque produit. (Respectez les feuilles de données de sécurité !)
- Soyez prudent en utilisant des pompes chaudes ainsi que des liquides pompés, de rinçage et de barrage chauds !
- Les pompes / groupes pompes ne doivent en aucun cas fonctionner sans capot de protection ou autres dispositifs de protection protégeant les pièces d'entraînement.
- Avant le début des réparations et de l'entretien de la pompe, l'entraînement de la pompe doit être désactivé électriquement et laissé jusqu'à arrêt complet.

Respectez les instructions concernant l'arrêt de la machine ! Protégez l'entraînement arrêté contre une nouvelle mise en marche faite par une personne non autorisée.

1.8 Instructions de sécurité pour les pompes avec accouplement magnétique

Danger ! Champ magnétique important !

- *Pour les personnes porteuses d'appareils médicaux (p.ex. un stimulateur cardiaque), il leur est interdit de travailler sur l'accouplement magnétique. Les personnes doivent rester à une distance de sécurité de 3m des accouplements magnétique.*

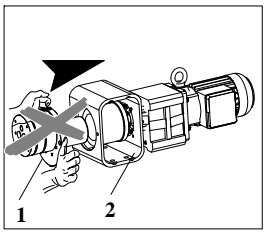


Danger !

- *Lors de l'utilisation de liquides dangereux pour la santé ou inflammables, les pressions de service ne peuvent dépasser la pression maximale autorisée de la cloche de l'accouplement magnétique que si cette pression est surveillée. Le dispositif de surveillance peut être raccordè à la chambre d'étanchéité. Vous devez vous entretenir pour cela avec Barmag. La pression max. autorisée de la clochede l'accouplement magnétique est gravé e sur celle-ci. En cas de dépassement de la pression autorisée, la pompe ainsi que l'alimentation de et à la pompe doivent être aussitôt stoppèes.*

Danger d'écrasement !

- *En raison de la force magnétique permanente importante, la pompe (c-a-d l'aimant interne) et l'aimant interne sont fortement attirés l'un par l'autre. Ne mettez pas vos mains entre l'adaptateur (1) et le support (2).*
- *Les pièces magnétisables sont également fortement attirées vers les aimants. Les pièces magnétisables ne doivent donc pas être placées* **à la main** *sur les aimants.*



Attention!

- *Evitez à tout prix que les composants de l'accouplement magnétique n'entrent violemment en contact les uns avec les autres.*
- *Ne placez pas les accouplements magnétique près des ordinateurs, des supports de données ou autres composants électroniques.*
- *Tenez les accouplements magnétique éloignés des montres, outils et instrments des mesure magnétisables.*
- *Les composants de l'accouplement magnétique ne doivent pas entrer en contact en fonctionnement. Utilisez dans tous les cas un entraînement d'origine Barmag.*
- *Les rotors externe et interne doivent tourner à la même vitesse. Il ne doit pas se produire de patinage car cela peut conduire à un échauffement non autorisé et ainsi à des pertes de capacité irréversibles des aimants. Cela doit être surveillé, p.ex. en contrôlant le débit.*

1.9 Instructions de sécurité pour les pompes de dosage à réchauffage électrique

Danger!

- *Les pompes de dosage doivent être mises à la terre. Vous pouvez utiliser une des vis de fixation de la pompe.*
- *Le chauffage électrique doit être sécurisé sur un dispositif de sécurité adapté.*
- *Le chauffage électrique ne doit être mis sous tension qu'une fois installé.*
- *N'exploitez pas le chauffage électrique sans capteur de température et régulateur.*
  Le régulateur de température doit empêcher un dépassement de la température autorisée selon la feuille de données.
- *Le capteur de température comprend deux sondes PT100 : Une sonde PT100 doit être utilisée pour la régulation du chauffage et la seconde doit être raccordée à un dispositif de surveillance de température supplémentaire indépendant. En cas de dépassement de la température autorisée de la feuille de données, le chauffage électrique doit être coupé.*
- *Evitez que du liquide coule sur le câble de raccordement du dispositif de chauffage électrique. Le câble est à placer en conséquence.*
  Contrôlez régulièrement l'étanchéité de la pompe.
- *N'écrasez et ne pliez pas le câble.*
- *La pompe ne peut être exploitée sous température qu'avec une protection contre le contact direct.*
- *Le réglage du chauffage de température doit être fait de sorte que la température d'ébullition du fluide de barrage ne soit jamais atteinte lors du chauffage (chauffage lent nécessaire).*
- *Le chauffage électrique doit être monté de sorte qu'il y ait une transmission de chaleur suffisante entre le chauffage et la pompe. L'élément de chauffage doit être bien installé sur le corps de la pompe. Lors de l'exploita-*

tion, vérifiez régulièrement, une éventuelle déformation due à une chaufee excessive.

- *Montez le capteur de température de sorte qu'il y ait une transmission de chaleur suffisante entre le capteur et la pompe. Utilisez de la pâte conductrice de chaleur.*
- *Lors de votre travail, le chauffage électrique doit être hors tension et ne pas pouvoir se remettre en marche.*

1.10 Instructions de sécurité spécifiques pour l'installation/la machine

- Les valeurs indiquées sur la fiche des caractéristiques de la pompe (cf. Information au Chapitre 7.1) se réfèrent à la résistance mécanique de la pompe.
  Il incombe donc à l'exploitant de faire des essais avec les produits pompés (au besoin avec les produits de rinçage et de barrage) pour vèrifier les données de service admises et pour garantir qu'aucun danger ne puisse provenir des produits eux-mêmes ni des états de service dus aux produits.
- Les produits pompès, de rinçage et de barrage peuvent irriter la peau et les voies respiratoires.
  Portez les vêtements de protection requis.
- La température d'inflammation du fluide refoulé, de rinçage, de chauffage et de blocage doit être au moins 50°C supérieure à la température d'exploitation de la pompe.
- Les produits inflammables ne doivent pas pouvoir goutter là ou une inflammation est possible. Il faut également placer unun bac de rècupération des égouttures sous le groupe moto-pompe. Elle doit être surveillée en permanence pour la pénétration de liquide.
- La température d'ébullition du fluide de barrage doit être au moins de 20°C de plus que la température d'exploitation réglée de la pompe.
- Soyez prudent lors du remplissage et de l'évacuation de produits qui irritent la peau, les voies respiratoires et les produits brûlants entrant et sortant de la chambre d'étanchéité.
- En raison du type de fonctionnement de la pompe, il se peut en cas de fonctionnement incontrôlé que des pressions se forment à l'entrée et à la sortie de la pompe qui peuvent endommager la pompe voire l'installation et mettre des personnes en danger. Il est donc impérativement nécessaire de prévoir, à l'entrée et à la sortie, un dispositif de contrôle de la pression avec des seuils. Les pressions autorisées sont indiquées sur la feuille des données caractéristiques de la pompe (cf. Information au Chapitre 7.1).
- Placez des dispositifs de contrôle de la pression avec des seuils sur les conduites de chauffage/refroidissement des pompes chauffées/refroidies par liquide.
- Respectez la pression d'exploitation maximale et les températures d'exploitation autorisées des chauffages et refroidissements de liquide. Les valeurs sont inscrites sur la double enveloppe.
- Si vous resserrez le presse-étoupe alors que l'arbre moteur de la pompe tourne, il faut impérativement porter des vêtements de travail près du corps. Toutes les pièces tournantes doivent être protégées contre les contacts (par ex., par des capots de protection).
- Vérifiez les raccords du produit pompé qui dépendent du sens de rotation de la pompe.
  Interchanger les raccords peut endommager la pompe mais aussi l'installation.
- Installez la commande externe, le convertisseur externe ou l'appareil de commande manuelle du convertisseur interne de sorte que l'entraînement de la pompe ne démarre pas automatiquement lors de l'activation de l'appareil.
- L'exploitation du groupe sans couvercle de portection n'est pas autorisée.
- Les tâches dans la zone de l'accouplement magnétique ne doivent être effectuées que lorsqu'il n'est pas sous pression.
- Il faut vérifier que les produits pompés, de rinçage et de barrage soient compatibles avec la métallurgie de l'étanchéité et de la pompe.
  Contactez à ce sujet le service technique de Barmag-Pumpen.
- Tous les joints de la pompe (en particulier les joints toriques entre les plaques) doivent être montés pour l'exploitation de la pompe.
- La pompe est lubrifiée par le produit pompé. En raison d'endommagements possibles de la pompe et en raison de l'éventuel danger que le produit pompé ne s'enflamme, il faut absolument éviter toute marche à sec.
- Un couple d'entraînement trop élevé peut endommager la pompe. (Le couple d'entraînement maximum autorisé est indiqué dans la fiche des données caractéristiques de la pompe, cf. Information au Chapitre 7.1).
  Il est possible de protéger la pompe contre un couple d'entraînement trop élevé en installant, par exemple, un accouplement à goupille de cisaillement.
- Une mauvaise exploitation ou manipulation de la pompe peut entraîner des dommages ou la destruction de composants de la pompe. L'arbre moteur peut être poussé hors de la pompe tant que celle-ci est sous pression. Du fluide brûlant peut alors jaillir.
  Les travaux sur la pompe ou dans la zone de la pompe, le retrait des capots de protection, le retrait de l'arbre/accouplement entre le motoréducteur et la pompe, et le desserrage de l'écrou d'arrêt des arbres articulés à déplacement longitudinal ne doivent être effectués qu'hors pression.

2. Vue de la machine / spécifications

2.1 Vue de la machine

Voir croquis cotés de la pompe et du groupe pompe (en cas d'étendue de livraison Barmag). S'ils ne sont pas joints, il est possible de les commander à Barmag.

2.2 Spécifications

Marquages:

- Numéro de la pompe
- Débits
- "Barmag"
- Numéro de l'article (séries GM)

3. Montage/démontage

3.1 Spécification de l'emballage

Les machines ou les pièces des machines sont livrées en emballages solides.

Les emballages portent les textes et signes conformes aux symboles uniformes internationaux. Pour manutentionner et transporter les pièces de machine emballées selon les prescriptions, il faut respecter cette spécification.

Composition du texte

- N° de la commande
- Poids (brut)
- Destinataire

Symboles utilisés :		
Signification	**Couleur**	**Symbole**
Champ magnétique important !	noir	
Dessus	noir	
Fragile	noir	
Protection contre l'humidité	noir	
Centre de gravité	noir	
Attachez ici l'équipement de levage	noir	
Emballage scellé	noir	
Ne pas soulever par chariot élévateur ici	noir	

3.2 Transport sûr de pompes / groupes pompes

⚠ *Danger !*

- *Seul un transporteur spécialisé peut manipuler les groupes pompes et les pompes lourdes.*
- *Ne transportez les groupes pompes et les pompes lourdes qu'avec un appareil de levage.*
- *Les groupes pompes qui ne doivent pas être transportés avec des appareils de levage ne doivent être transportés que par 2 personnes.*
  Portez des gants de protection et des chaussures de sécurité.

Si vous avez besoin d'aide, contactez le service technique de Barmag-Pumpen.

- Pompes avec accouplement magnétique.

⚠ *Danger ! Champ magnétique important*

Pour les personnes porteuses d'appareil médicaux (p.ex. un stimulateur cardiaque), il leur est interdit de transporter la pompe ou des pièces de l'accouplement magnétique.Les personnes doivent rester à une distance de sécurité de 3m des accouplements magnétique.

3.3 Généralités à propos du montage/démontage

Le montage de la pompe / du groupe pompe ainsi que la mise en place, l'alignement et les raccordements doivent être faits par du personnel formé.
Si l'exploitant fait faire le montage par son personnel, Barmag propose les formations correspondantes pour ces personnes. Vous pouvez commander des notices de service chez Barmag.

3.4 Exécution du montage

- A la livraison, les orifices d'entrée et de sortie ainsi que les orifice destinés au flushing (s'il y en a) sont obturés avec des bouchons de protection pour éviter que l'intérieur soit pollué. N'enlevez les bouchons de protection qu'immédiatement avant le montage des conduites de raccordement à la pompe. Les bouchons de protection doivent être conservés pour pouvoir les réutiliser en cas d'un éventuel démontage ultérieur.
- Transportez et montez la pompe / le groupe pompe avec prudence.
- Pour les des groupes de la série de fabrication AM-O-.....Z le pied de la pompe à engrenage doit être vissé afin que le groupe ne puisse pas se déplacer pendant la marche.
- Assurez-vous, avant le montage de la pompe / du groupe pompe dans l'installation / la machine, que toutes les pièces transportant du produit et montées en amont de la pompe (p. ex. réservoir, tuyauteries, soupapes) sont nettoyées avec soin. Les déchets, particules métalliques etc. provoqueront l'endommagement de la pompe.
- Sur les orifices d'entrée et de sortie du produit pompé ainsi que sur ceux du liquide d'obstruction, les joints de

surface doivent être utilisés. Ne faites pas l'étanchéité du filetage avec une bande Téflon ou de la filasse !

- Il est interdit de mettre la pompe en service alors qu'elle est sèche. Avant de monter la pompe dans l'installation / la machine, il faut faire tourner la pompe à la main pendant plusieurs tours avec un produit (p. ex. l'huile minérale) est transporté. A la livraison, les pompes Barmag sont déjà graissées. Lors de l'opération, la pompe est lubrifiée par le liquide pompé.

3.5 Exécution du démontage

⚠ *Danger !*

- *Avant de démonter la pompe de l'installation/la machine ou de démonter l'éttanchéité d'arbre ou l'accouplement magnétque, il faut s'assurer que tous les conduits raccordés sont sans pression et fermés.*
- *La cloche des accouplements magnétque doit être sans pression avant d'être démontée.*
- *Le desserrage des vis de fermeture de la chambre d'étanchéité, peut causer des projections de fluide de barrage ou de gaz dangeureux pour la santé. Portez des vêtements de protection adaptés. Dévissez toujours en premier les vis sur le dessus de la chambre d'étanchéité pour laisser sortir l'accumulation de gaz éventuelle.*

3.6 Stockage de pièces de l'installation / pièces de rechange

Si vous entreposez la pompe / le groupe moto-pompe avant le montage dans l'installation / la machine, il faut la /le laisser dans son emballage d'origine.

En cas d'entreposage de la pompe / du groupe mozo-pompe ou des pièces individuelles, il faut satisfaire aux exigences suivantes :

- Température de la pièce 15 à 25°C
- Humidité relative de l'air max. 60 %

Pour les pompes / goupes moto-pompes déjà installés mais n'ayant pas encore été mis en service, les mêmes conditions doivent être appliquées.

Si la pompe est entreposée, il faut la remplir par l'entrée d'une huile minérale à viscosité basse. Le remplissage doit se faire en tournant lentement l'arbre d'entraînement dans le sens de rotation prescrit jusqu'à ce que le produit soit visible aux orifices de sortie. Ensuite, bouchez lesorifices d'entrée et de sortie ainsi que ceux du fluide de barrage (si existant) avec les bouchons de protection correspondants.

Le corps de la pompe doit en tout cas être graissé d'une huile de conservation sans résines ou un produit similaire.

4. Mise en service

4.1 Généralités

La mise en service de la pompe / du groupe pompe doit être faite par un personnel formé de l'exploitant ou par le service technique des pompes Barmag.

Chaque fois, avant de remettre la machine en service, contrôlez le sens de rotation de l'entraînement (sens de rotations autorisés, voir les flèches indiquant le sens de rotation sur le devant de la pompe). Un mauvais sens de rotation peut endommager la pompe ainsi que l'installation.

Avant la mise en service, contrôlez l'étanchéité des entrées et sorties de la pompe (au besoin les raccords pour le fluide de barrage).

4.2 Pompe avec tresse

- Avant la mise en marche, vérifiez le serrage du presse-étoupe (couple de serrage, voir tableau du Chap. 7.2 ou la fiche des données caractéristiques de la pompe, voir information du Chapitre 7.1).
- Si les tresses ont été changées ou si la pompe est utilisée pour la première fois, il faudra d'abord serrer les vis du presse-étoupe et les écrous de blocage au couple de serrage 1,5 comme dans le tableau du Chap. 7.2 ou sur la fiche de données caractéristiques de la pompe. Ensuite, desserrez les vis du presse-étoupe et les écrous de blocage et serrez-les à nouveau au couple de serrage présenté au tableau du Chap. 7.2 ou à la fiche de données caractéristiques de la pompe.
- Après le démarrage de la pompe, il faut vérifier, au besoin rectifier, à brefs intervalles (deux à trois fois pendant les premières heures) la prétension du presse-étoupe. Après que le presse-étoupe s'est stabilisé, un contrôle hebdomadaire suffit pour un fonctionnement en continu.
  Observez les instructions de sécurité du Chapitre 1.10.
- En cas de presses-étoupe muni de plusieurs vis, celles-ci doivent être serrées graduellement pour éviter l'inclinaison des presses-étoupe.
- Avec des tresses pré-chargées par ressort, les dimensions de montage et les instructions du schéma de la pompe doivent être respectées.

5. Maintenance

5.1 Travaux de maintenance

La maintenance pourra être faite par le service des pompes Barmag ou par du propre personnel formé.

Pour la maintenance, les ateliers de pompes Barmag sont à disposition.

Si l'exploitant fait faire la maintenance par son propre personnel, Barmag offrira les formations nécessaires à ce personnel. En outre, il est possible de commander à Barmag un livre de service pour chaque type de pompe.

⚠ *Danger !*

Pour les travaux sur le moteur ou sur d'autres composants électriques (p.ex. le chauffage électrique), ils doivent être isolés du courant et protégés contre le redémarrage intempestif.

- *Vérifiez régulièrement l'étanchéité des raccordements de l'entrée et de la sortie de la pompe (et les raccordements du flushing, le cas échéant) ainsi que l'étanchéité d'arbre. Sur les pompes chauffées par fluide, vérifiez régulièrement l'étanchéité des raccordements de chauffage.*
- *Si les fuites de l'étanchéité d'arbre sont trop fortes, et s'il est impossible de serrer les presse-étoupe (observez les instructions de sécurité du Chap.1.10), il faut remplacer les étanchéité d'arbre (p.ex. tresses, garnitures) selon la nomenclature des pièces de rechange (à commander chez Barmag).*
  Vérifiez si l'arbre d'entraînement de la pompe n'est pas endommagé dans la zone de l'étanchéité et, le cas échéant, remplacez-le.

Les pompes avec accouplement magnétique sont montées/ démontées en position verticale sur le groupe.

⚠ *Danger !*

Mettez le groupe de pompe en place à la verticale. Les fixations doivent être stables et résistante.
Lors du montage et du démontage, d'importantes forces magnétiques sont produites, ce qui doit être observé lors de la mise en place.

5.2 Pièces de rechange

Pour commander les pièces de rechange, les données suivantes sont nécessaires :

- numéro de pompe Barmag (gravé sur la pompe)
- indication précise de la pièce en question selon le catalogue des pièces de rechange (à commander chez Barmag)
- nombre de pièces
- référence Barmag (pour la série GM) (gravée sur la pompe)

Personnes à contacter:

Département ventes de pompes:
tél. 0049 2191 / 67-1235
fax: 67-3364
Département service technique des pompes:
tél. 0049 2191 / 67-2815
fax:67-702815

6. Pannes

Il est possible que la réparation de pannes éventuelles soit faite par le service technique des pompes Barmag ou par votre propre personnel formé. En outre, vous pourrez passer un ordre de réparation et envoyer la pompe / le groupe pompe au service technique de Barmag accompagné d'une description de la panne.

7. Tableaux

7.1 Fiche de données caractéristiques de la pompe

La fiche de données caractéristiques sera envoyé avec ce mode d'emploi

7.2 Couples de serrage pour étanchéité à tresse

Attention !

Serrez les écrous de blocage ou les vis au couple de serrage 1,5 fois plus grand que celui présenté dans le tableau, ensuite desserrez-les et serrez-les à nouveau selon l'indication du tableau.

Couples de serrage pour pompes de dosage de la série de construction GM													
Cylindrée [cm^3/rotation]	0,05	0,1	0,3	0,6	1,2	3,0	6,0	12	20	50	100	150	200
Couple de serrage [Nm] pompe carrée	15	15	15	11	11	11	11	11	11				
Couple de serrage [Nm] pompe ronde	4	4	4	6	6	6	6	6	6	12	12	23	23

Couples de serrage des autres pompes de dosage											
		Filetage de l'écrou serrage / blocage***									vis
		W22	W25	W28	W32	M22	M32	M33	M36	M45	M5
		couple de serrage [Nm]									
Dimètre extérieur abre/ Diamètre intérieur presse-étoupe [mm]	10 / 15	5/7,5*		6/9*		5/7,5*					
	10 / 17	8/12*									
	10 / 20			14/21*							
	12 / 17		7/11*	7/11*							1,5**
	12 / 20			13/20*					15/23*		2,5**
	15 / 23				18/27*		18/27*	18/27*			
	16 / 24				19/29*		19/29*				
	18 / 30									43/65*	
	20 / 32									49/74*	

* Ces valeurs ne sont valables qu'en cas de fibres non tressées et non pré-pressées (p.ex. laine de téflon).

** par vis.

*** W = Filetage Whitworth
M = Filetage métrique
Le nombre correspond au diamètre nominal en mm